

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—160644

⑬ Int. Cl.³

F 16 F 15/26

// F 02 F 7/00

識別記号

庁内整理番号

6581—3J

7616—3G

⑭ 公開 昭和58年(1983)9月24日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ エンジンのバランス装置

長浜市高田町94番3号

⑯ 特 願 昭57—42134

⑰ 出 願 人 ヤンマーディーゼル株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)3月16日

大阪市北区茶屋町1番32号

⑲ 発 明 者 西山勝美

⑳ 代 理 人 弁理士 大森忠孝

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンのバランス装置

2. 特許請求の範囲

多気筒エンジンのクランク軸端部にバランス駆動ギヤを設け、エンジンのクランク軸長手方向中間部にバランスを取外可能に設け、バランスの被動ギヤと上記バランス駆動ギヤを延長軸機構で連結し、延長軸機構とバランスにメインギヤラリーに接続する一連の潤滑油路を連続させて形成したことを特徴とするエンジンのバランス装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はトラクタに搭載される多気筒エンジンに通したバランス装置に関し、ピストン抜取作業時等にバランス装置を簡単に取り外せるようにすること等を目的としている。

図面により従来例を説明する。第1図はトラクタに搭載された4気筒エンジンの縦断側面部分図で、1、2、3、4はそれぞれ第1～第4気筒の中心を示し、O-Oはクランク軸5の中心を示している。車体前後方向に延びるクランク軸5のフ

ライホイール6を固定した軸の端部にはバランス駆動ギヤ7が取り付けられ、ギヤ7は下方のバランス駆動中間ギヤ9を介してバランス被動ギヤ10と噛み合っている。ギヤ10はバランス軸11の一端に固定されている。軸11は第4気筒(フライホイール6から最も遠い気筒)の中心4の近傍まで延びており、両端部と中間の2箇所がバランスケース12の軸受ボス15、16、17、18により支持されている。バランスウエイト20はエンジン前後方向における垂直中心A-Aを挟んで対称に設けられ、第2気筒の下方及び第3気筒の下方において軸受ボス16、17間の軸11部分と軸受ボス17、18間の軸11部分に形成されている。

第1図の一部切欠きII-II矢視略図である第2図において、B-Bはクランク軸中心O-Oを含む垂直中心面で、2本のバランス軸11が中心面B-Bを挟んで対称に設けてある。バランスケース12の上端両側部からはフランジ20が水平方向外方(中心面B-Bと反対側)へ突出し、フラ

シジ20はボルト21によりシリンダブロック22の下端面に固定されている。ブロック22はフランジ20固定部分から外方へ突出した突部23を備え、突部23の下面にオイルパン25の上端面が固定されている。オイルパン25の両側壁の上部27にはトラクタのフロントアクスルブラケット28が固定される。従つて上部27の剛性を高めておく必要があるが、フランジ20が側方へ突出している関係上、側壁上部27が薄くなつてそれ自体の剛性が低くなつており、そのために第1図の如くオイルパン25の増設上部に軸Wの大きいリブ30を設けて側壁上部27を補強している。

以上が従来例の構造であるが、この構造によると次のような不具合がある。まず2本のバランス軸11がエンジンの略全長にわたつて長く延びているので、ケース12が長くなつて大形化し、バランス装置全体の重量が増大する。又組立時にバランス軸11を軸受ボス15~18の軸受に挿入する関係上、ウエイト20の外径は軸受内径Dよりも小さくしなければならず、従つてウエイト

20の重量を充分に大きくするにはウエイト20の長さを増す必要があり、このことが軸11の長さを増大させてバランス装置を一層大形化させる一因となつている。更にピストン抜取作業に因して次のような不具合もある。トラクタ等のエンジンでは一般にオイルパン25の底蓋を外して下方からピストンを抜き取ることができると作業が簡単になるが、第1図の構造では軸11やケース12が長く、しかも側Wの大きいリブ30が軸11やケース12の下方をウエイト20側へ大きく張り出しているのので、軸11やケース12だけを下方へ外すことができず、そのために軸11やケース12が邪魔になつてコネクティングロッドボルト(図示せず)やロッドキャップの取外しが不可能になり、ピストンの抜取りが不可能になる。従つて第1図のエンジンにおいてピストン抜取作業を行う場合には、クラフチヤミツションを外してエンジン全体を分解する必要があり、きわめて手間が掛かる。

本発明は上記不具合を解決するため、エンジン

ンのクランク軸長手方向中間部にバランスを設け、バランスの被動ギヤとクランク軸端の駆動ギヤを延長軸機構により連結するようにしたもので、第3図~第10図により説明すると次の通りである。

第3図~第10図において第1図、第2図の各図と対応する部分には同一符号が付してある。第3図において1a~5aはクランク軸5の軸受部で、各気筒中心1~4に対してフライホイール6側に隣接する軸受部にそれぞれ符号1a~4aが付してある。軸受部1aとフライホイール6の間においてクランク軸5の端部に固定したバランス駆動ギヤ7はアイドルギヤ31を介して延長軸32上のギヤ33と噛み合っている。延長軸32は第1気筒(1)の下方をクランク軸中心O-Oと平行に延びており、軸受部1a、2aの下方において両端近傍の部分が延長軸ケース35の軸受部36、37により支持され、軸受部36、37から突出した両端部にそれぞれ動記ギヤ33及び他方の延長軸ギヤ39が固定されている。

ギヤ39は下方のバランス軸40の一端に固定

した被動ギヤ41と噛み合っている。軸40は概ね第2気筒中心2から第3気筒中心3までの区間をクランク軸中心O-Oと平行に延びており、ギヤ41近傍の部分と他端部がバランスケース42の軸受部43、44により支持されている。バランスウエイト45は両軸受部43、44の間の軸40部分に形成され、バランス力中心はエンジン中心A-Aと一致している。ウエイト45の外径は軸受部43、44の内径Dよりも大きく、この大径ウエイト45を有する軸40を軸受部43、44に挿入可能にするためにケース42は両軸受部43、44の中間の垂直合せ面46を境にして分割可能な構造になつている。47、48はギヤ39、41を固定するためのナットである。

第3図のB-B矢視略図である第4図の如く、1対のバランス軸40、40はエンジンの垂直中心面B-Bを挟んで対称に設けられ、両軸40、40のギヤ41、41は互に噛み合っている。延長軸32は第4図中右側のバランス軸40の軸上位置し、アイドルギヤ31の軸49は中心面

B-Bを軸んで延長軸32と反対側かつ若干上方に位置している。アイドルギヤ軸49は延長軸ケース35に支持されている。ケース35は上端部の外向きフランジ50が複数のボルト51によりシリンダブロック22の下面に固定されている。バランスケース42も両側部が下方から取り付けられた複数のボルト52によりブロック22の下面に固定されている。53は複数のボルト54によりオイルパン25'の下面に固定された底蓋、55はプロペラシャフト、56はコネクティングロッド下端の軌跡である。

第3図のY-Y矢視部分図である第5図において、ケース42は前記軸受部43、44(側壁)と、両軸受部43、44をつなぐ側壁57、58、内部を上下から覆う天蓋59と底蓋60(第3図)、ならびに側壁57、58の上端中間部をつなぐリブ61等を備え、合せ面46により分割可能なケース42の内部分はリブ61に取り付けられた複数のボルト62及びケース下部のボルト(図示せず)により互に固定されている。

と反対側の端部内に位置し、側壁57内をバランス軸40と平行に延びる水平油路75に接続している。油路75には油路76、77が直角に接続している。油路76、77は軸受部43、44内を水平に延びており、両方のバランス軸40の端部軸受43'、44'に接続している。油路75のケース35側の端部は垂直油路78に接続し、油路78の下端は後述する外部パイプ79を介して延長軸ケース35内の垂直油路80の下端に接続している。油路80は第5図の水平油路81を介して軸受部37の下部へ延び、油路81には軸受部37内の軸受に接続する垂直油路82と、軸手63内を延びる油路83の一端とが接続し、油路83の他端は軸受部36内の軸受に接続する垂直油路84に接続している。上記各油路は盲プラグにより一端又は両端を塞いだきり孔により形成されている。

第5図のY-Y断面拡大図である第7図の如く、パイプ79は一端がバランスケース42の下面に固定され、他端の上向き垂直部が油路80

延長軸ケース35はバランスケース42とは別体であり、両軸受部36、37をつなぐ軸手63及びリブ64、65を備えている。軸手63は延長軸32の下方に位置し、リブ64は延長軸32に対して中心面B-Bと反対側に位置し、又リブ65は軸受部36、37から軸32と略直角に延長されたリブ67、68の先端部をつないでいる。リブ65は中心面B-Bに対してリブ64と略同程度に離れており、第5図の如く上方から見て、ケース35にはリブ65、67、68及び延長軸32により囲まれた窓70が形成されている。窓70は後述するピストン抜取作業が可能なだけの広さを有し、又第1気筒中心1は窓70内を通っている。

次に潤滑油路路について説明する。第4図において71はシリンダブロック22内に設けた油路で、上端はメインギヤラリー72に接続し、下端はバランスケース42内の垂直油路73に接続している。第3図のX-X断面拡大図である第6図の如く、油路73は側壁57の延長軸ケース35

の下部にオイルシール90を介して差し込まれている。

第4図のY-Y断面拡大図である第8図の如く、ケース35内の前記油路の一部はアイドルギヤ31の近傍まで延びる油路92を形成しており、油路92はアイドルギヤ軸94内の油路93を介してギヤ31の軸受に接続している。95は軸94の固定ボルトである。

作用を説明する。第3図においてクランク軸5の回転力はギヤ7、31、38を介して延長軸32に伝わり、ギヤ39及び1対のギヤ41を介して両方のバランス軸40に伝わる。このようにしてバランス軸40が回転することにより、バランスウェイト45によるバランス力が得られ、エンジン振動が防止される。この動作中、第4図のメインギヤラリー72から油路71を経て油路73へ流入したオイルは第6図の油路75から油路76、77へ流入してバランス軸40両端の軸受43'、44'を潤滑する。油路75内の一部のオイルは油路78からパイプ79を経て延長軸ケース35内

の油路80に流入し、第5図の油路81、82、83、84を経て延長軸32両端の軸受を潤滑する。又第8図の油路92へもオイルは供給され、油路93を経てアイドルギヤ31の軸受にもオイルが送られる。

ピストン抜取作業を行う場合、まず第3図のボルト54を抜いてオイルパン25'から底蓋53を外し、エンジン底部に開口96を形成する。次に開口96を通して第4図のボルト52を抜き、第3図のバランス軸40やギヤ41と共にバランスケース42を下方へ取り外す。次にケース42がそれまで設置されていた空間を通して第2気筒(2)と第3気筒(3)のコネクティングロッド95のボルト96及びキャップ97を外し、ロッド95及びピストンを抜き取る。第1気筒(1)のロッドボルト96及びキャップ97は第5図の延長軸ケース35の窓70から下方へ取り外し、窓70を通して第1気筒(1)のコネクティングロッド95及びピストンの抜取作業を行う。第4気筒(4)のピストン抜取作業も同様に行いが、バランスケース42の位置は第

4気筒(4)に対して軸方向に偏倚しているので、抜取作業はケース42の取外しの前に行うこともできる。修理点検の完了したピストンをシリンダに取り付けてキャップ97及びボルト96を抜取すると、元の位置にケース42をボルト止めし、底蓋53を固定する。

バランスケース42を下方へ外す場合、第7図のパイプ79を油路80から外す必要があるが、パイプ79は簡単に下方へ抜き取れるようになっているので、パイプ取外作業も容易である。又ケース42を取り付ける場合も、パイプ79を下方から差し込むだけで油路80に簡単に接続できる。

以上説明した本発明の構造によると、第3図の如く多気筒エンジンのクランク軸端部にバランス駆動ギヤ7を設けたので、例えば本件出願人の実開昭54-142790号の如くクランク軸中間部にバランス駆動ギヤを設ける場合に比べ、クランク軸5の振り運動がバランスへ伝わることを抑え、ギヤのパックラッシュによる騒音を効果的に防止することができる。

又延長軸32がバランス駆動ギヤ41を介してバランス軸40と連結しているため、実開昭54-142786号の如く延長軸(中間軸)を副軸にして該副軸の内歯スプライン部分をバランス軸に直結する場合に比べ、本発明のようにギヤ連結構造を採用する方が強度を高めることができる。

又本発明によるとバランス(軸40、ウエイト45、ケース42等)をエンジンのクランク軸長手方向中間部に設け、延長軸機構(軸32、ケース35等)をギヤ7、41間のエンジンの一端部寄りに配置したので、下記の如く全体構造の軽量化を図ることができる。すなわちバランスケース42は2本のバランス軸40を支持し、かつウエイト45からの強い駆動力が加わるので寸法や重量を比較的大きくする必要があるが、延長軸ケース35は1本の延長軸32を支持し、かつ強い駆動力が加わらないので寸法や重量は小さくてよい。そして本発明では比較的大形のバランスケース42がエンジン中間部だけに配置され、エンジン一端部には小形の延長軸ケース35が配

置されるので、従来のように大形のバランスケースをエンジンの略全長にわたって配置した場合に比べ、全体構造の軽量化を達成することができる。

更に本発明においてはバランスを上記の如く小形化してエンジン中間部に取外可能に設けたので、エンジン全体を分解することなくバランスだけを下方へ簡単に外すことができ、エンジン中間部のピストン抜取作業を容易に行うことができる。又延長軸32の上方のピストンについても、図示の実施例の如くケース35に窓70(第5図)を設けることにより、窓70を通して簡単に抜取作業を行うことができる。なおケース35を外して抜取作業を行うようにすることもでき、又ケース35は小形化できるので抜取作業の邪魔にならない位置に設置することもできる。

又バランスとは別に延長軸機構を設けたにもかかわらず、両者の油路を例えば第7図のパイプ79を介して連続させ、この一連の油路を第4図のメインギヤラリー72に接続したので、バランス用

油路と延長軸用油路とをそれぞれ別個の外部パイプや油路を介してオイル供給源に接続する場合に比べ、油路の構造を簡単化し、コストを低減することができる。

なおバラシサの取外しを容易に行うために、第4図の如く被動ギヤ41を延長軸ギヤ39の下方に配置するか、又は第9図、第10図のレイアウトを採用することが好ましい。

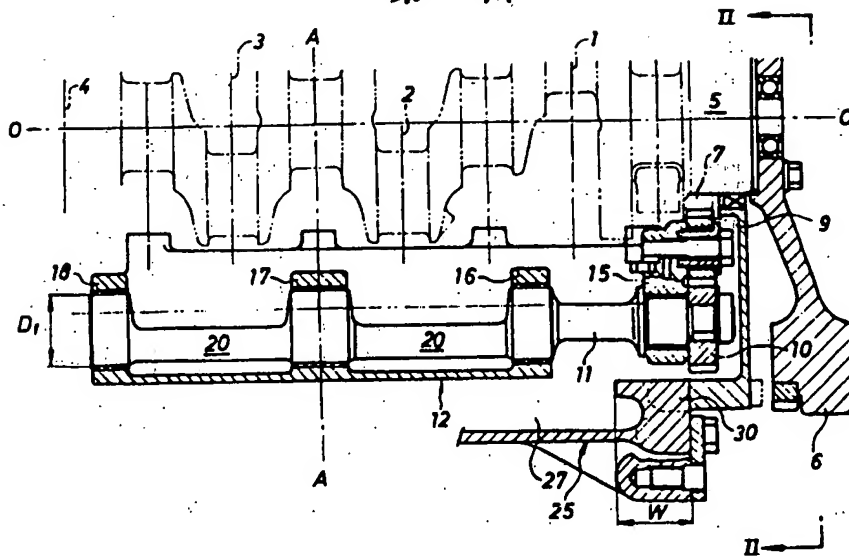
第9図において両バラシサギヤ41の中心と延長軸ギヤ33、39の中心は同一水平面C-C上に並んでいる。第10図では延長軸ギヤ33をバラシサ駆動ギヤ7に直結させてアイドルギヤを廃止しており、被動ギヤ41は第4図の場合と同様に延長軸ギヤ39の真下に位置している。このようにバラシサの取外しを容易に行うためには被動ギヤ41の中心を延長軸ギヤ39の中心よりも概ね下方（同一高さ及び若干上方を含む）、すなわちオイルパン底部寄りに位置させることが好ましい。

4. 図面の簡単な説明

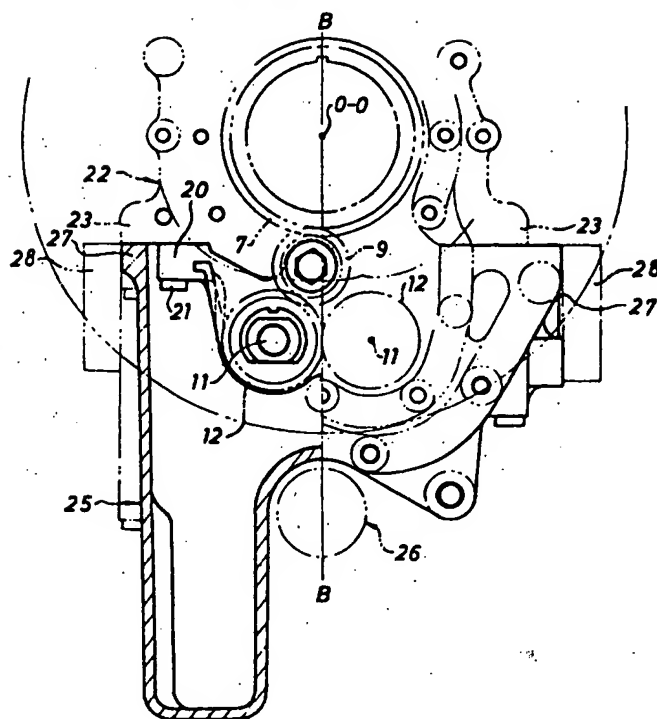
第1図は従来例の縦断側面部分図、第2図は第1図の一部切欠きII-II矢視略図、第3図は本発明実施例の縦断側面部分図、第4図は第3図のII-II矢視略図、第5図は第3図のV-V矢視部分図、第6図は第3図のIII-III断面拡大部分図、第7図は第5図のIII-III断面部分図、第8図は第4図のIII-III断面部分図、第9図、第10図はそれぞれ別の実施例の正面略図である。5…クランク軸、7…バラシサ駆動ギヤ、32…延長軸、41…バラシサの被動ギヤ、42…バラシサケース、75、81…油路（一部）

特許出願人 ヤンマーディーゼル株式会社
代理人 弁理士 大 森 忠 孝

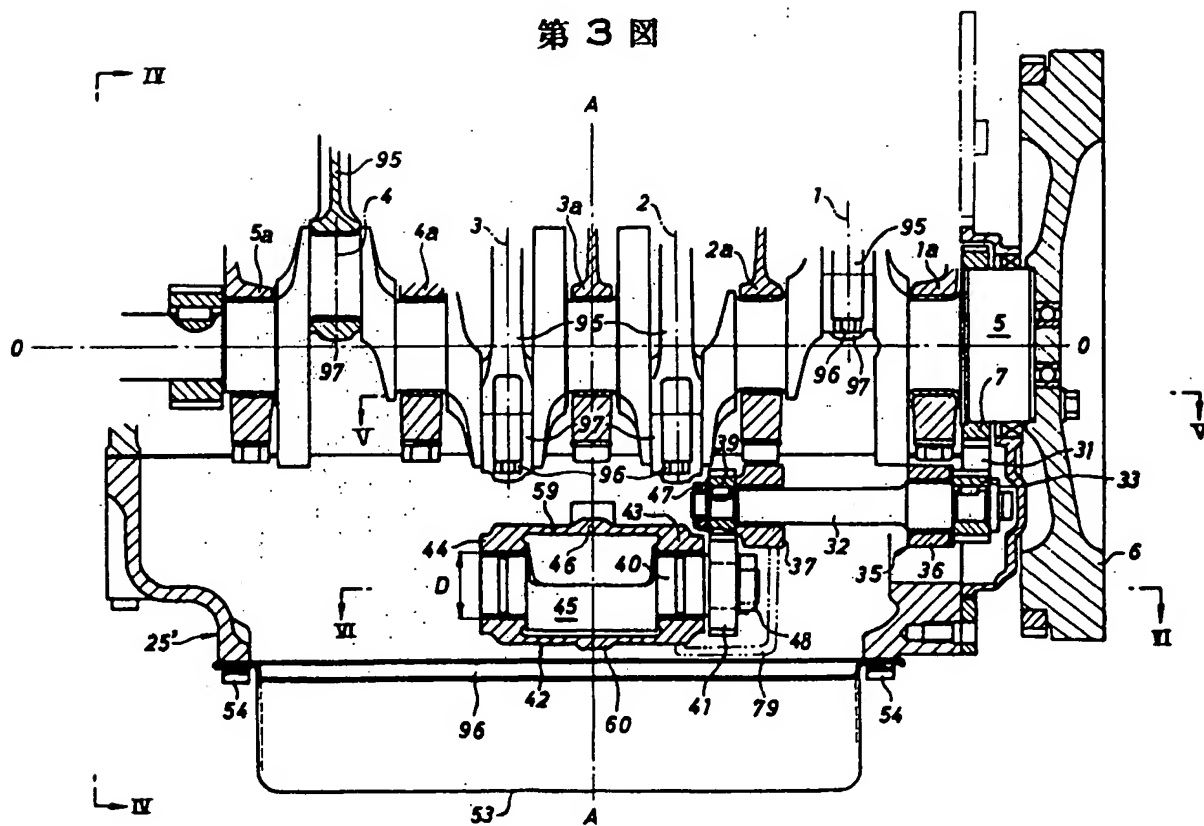
第1図



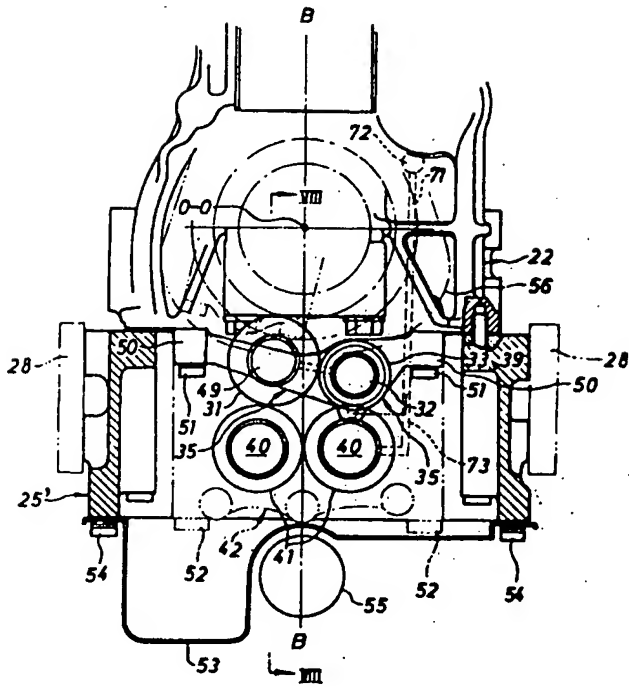
第 2 図



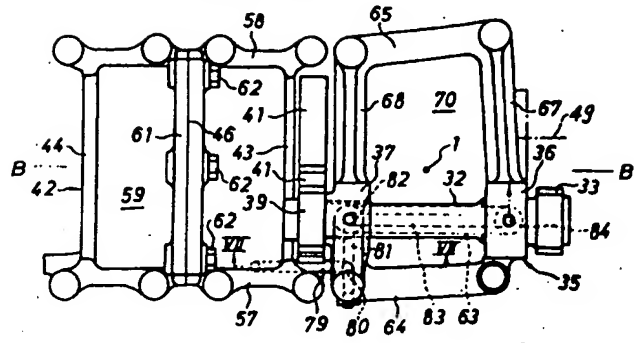
第 3 図



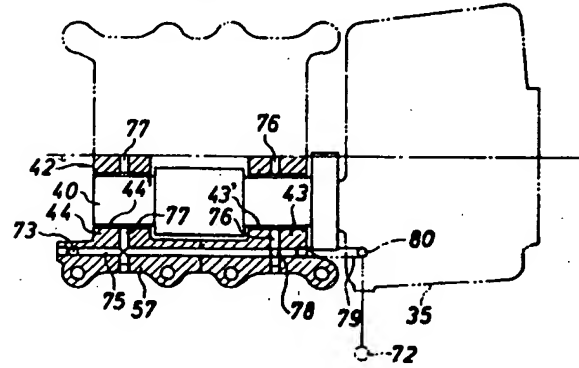
第4図



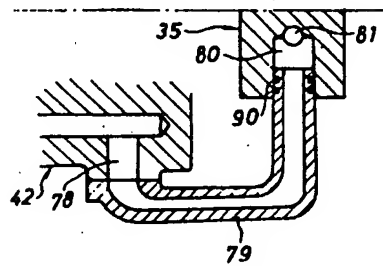
第5図



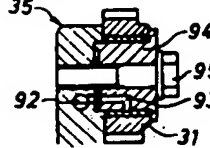
第6図



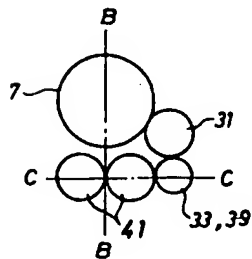
第7図



第8図



第9図



第10図

